

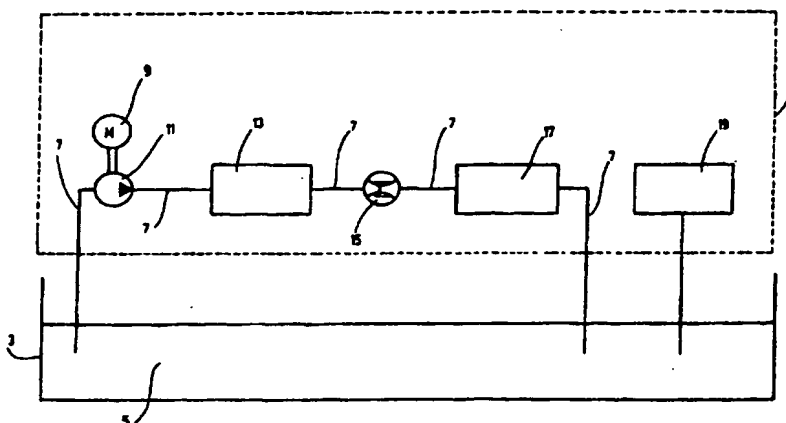
PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01N 33/28	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/01750 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Januar 1998 (15.01.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/03393 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juni 1997 (28.06.97) (30) Prioritätsdaten: 196 27 587.3 9. Juli 1996 (09.07.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HYDAC FILTERTECHNIK GMBH [DE/DE]; Industriegebiet, D-66280 Sulzbach (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHÖN, Otmar [DE/DE]; Am Friedhof 17, D-66450 Bexbach (DE). TUMBRINK, Manfred [DE/DE]; Gumpersbergstrasse 23, D-64732 Bad König (DE). KIRSCH, Bernhard [DE/DE]; Im Flürchen 36, D-66399 Mandelbachtal (DE). (74) Anwalt: Bartels und Partner, Lange Strasse 51, D-70174 Stuttgart (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: DEVICE FOR MONITORING THE USEFUL PROPERTIES OF FLUIDS, IN PARTICULAR PRESSURE FLUIDS IN FLUID-TECHNICAL INSTALLATIONS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG VON GEBRAUCHSEIGENSCHAFTEN VON FLUIDEN, INSBESONDERE VON DRUCKFLÜSSIGKEITEN IN FLUIDTECHNISCHEN ANLAGEN



(57) Abstract

The invention concerns a device for monitoring the useful properties of pressure fluids (5) in fluid-technical installations. According to the invention, a plurality of measured variables, each representing a useful property of the pressure fluid, are determined by a plurality of sensors (13, 15, 17) which are combined with a pump (11) to form a structural unit which can be built into a tank (3) containing the pressure fluid, the sensors (13, 15, 17) being hydraulically connected in series with the pump (11).

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Bei einer Vorrichtung zur Überwachung von Gebrauchseigenschaften von Druckflüssigkeiten (5) in fluidtechnischen Anlagen werden mehrere, je eine Gebrauchseigenschaft der Druckflüssigkeit darstellende Meßgrößen mittels mehreren Sensoren (13, 15, 17) ermittelt, die zusammen mit einer Pumpe (11) zu einer in einen die Druckflüssigkeit enthaltenden Tank (3) einbaubaren Baueinheit vereinigt und mit der Pumpe (11) hydraulisch in Reihe geschaltet sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Sswasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Vorrichtung zur Überwachung von Gebrauchseigenschaften von Fluiden, insbesondere von Druckflüssigkeiten in fluidtechnischen Anlagen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Überwachung von Gebrauchseigenschaften von Fluiden, insbesondere von Druckflüssigkeiten in fluidtechnischen Anlagen, mit einer Prüfeinrichtung, mittels deren ein Probevolumen des Fluides aus einem dieses enthaltenden Behälter entnehmbar und einem Sensorgerät zuführbar ist, das eine Mehrzahl von Sensoren aufweist, um unterschiedliche, jeweils eine Gebrauchseigenschaft des Fluides darstellende Meßgrößen zu ermitteln.

Beim Betrieb fluidtechnischer Anlagen ist die Überwachung bestimmter Eigenschaften der Druckflüssigkeit für die Beurteilung von deren Gebrauchsfähigkeit und für die Steuerung und Überwachung von Aggregaten und Einrichtungen von großer Bedeutung, die zur Aufrechterhaltung der Gebrauchsfähigkeit im Betrieb dienen.

Gebrauchseigenschaften des Fluides, bei denen das Unter- oder Überschreiten von Grenzwerten die Einsatzfähigkeit einer fluidtechnischen Anlage im Betrieb beeinträchtigen kann, sind unter anderen:

- a) Verschmutzung des Fluides mit Feststoffen;
- b) Schmiereigenschaften des Fluides;
- c) Verunreinigungen des Fluides mit anderen, die Korrosion fördernden Substanzen, insbesondere mit Wasser;
- d) Gehalt des Fluides an durch Oxidation entstandenen Abbauprodukten, die die Gebrauchsfähigkeit beeinträchtigen (Alterung);
- e) Versorgung der Pumpen und/oder Aggregate mit Fluid, d.h. der Füllstand im Fluidbehälter (der Füllstand wird im vorliegenden Rahmen als eine Gebrauchseigenschaft des Fluides betrachtet).

Falls im Betrieb ein Zustand eintritt, der die Funktion der betreffenden Anlage gefährdet, sind entweder selbsttätig Maßnahmen zu treffen, um das Problem zu beseitigen, (z.B. Einschalten eines Kühleraggregates) oder der Betrieb der Anlage muß zur Vermeidung von Folgeschäden eingeschränkt oder eingestellt werden. In jedem Falle ist es daher wesentlich, daß der Betreiber über den Eintritt einer Störung informiert wird, daß eine Protokollierung stattfindet und gegebenenfalls eine Alarmgabe erfolgt.

Bislang wird die Überwachung der Gebrauchseigenschaften von Fluiden so durchgeführt, daß eine Probenentnahme auf mehr oder weniger automatisierte Weise durchgeführt und eine Analyse des Probevolumens im Labor durchgeführt wird. Dieses Vorgehen erlaubt nur eine unvollständige Beurteilung der Gebrauchseigenschaften, weil durchgeführte Analysen und Messungen nur dann miteinander vergleichbar sind, wenn die Meßgrößen an den verschiedenen Meßorten, d.h. den Orten der Probenentnahmen, in einem definierten räumlichen und zeitlichen Zusammenhang zueinander stehen. Bei zwei zeitlich verschiedenen Probenentnahmen kann nicht garantiert werden, daß der Meßort

- 3 -

der gleiche ist. Eine zeitliche Messung zweier Größen an verschiedenen Orten im System ist nur aussagekräftig, falls keine Gradienten vorliegen, beispielsweise Druck- und Temperaturgradienten. Diese Probleme machen sich bei der üblichen Art der Überwachung als "Meßfehler" bemerkbar, die die Genauigkeit der Überwachung übermäßig beeinträchtigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesbezüglich Abhilfe zu schaffen, indem eine Vorrichtung zur Verfügung gestellt wird, die eine kontinuierliche, genaue und aussagekräftige Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit des Fluides gewährleistet.

Bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Prüfeinrichtung zusammen mit dem Sensorgerät und einer Fluidpumpe zu einer in den Fluidbehälter einbaubaren Baueinheit vereinigt ist und daß die Sensoren mit der Fluidpumpe in Reihe geschaltet und von demselben Fluidstrom durchströmbar sind.

Dank dieser Anordnung ist zum einen das Problem der zeitlich und örtlich undefinierten Probenentnahme gelöst, weil ein und derselbe Fluidstrom mehrere Sensoren passiert. Anders ausgedrückt, erfolgt aufgrund einer Probeentnahme an einer einzigen Meßstelle eine kontinuierliche Ermittlung unterschiedlicher Meßgrößen anhand eines und desselben Fluidstromes, der mehrere Sensoren passiert. Dadurch ist eine weitestgehend fehlerfreie Überwachung der für die Einsatzfähigkeit relevanten Eigenschaften des Fluides gewährleistet.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Sensoren zusammen mit der Fluidpumpe und mit die Reihenschaltung bildenden Fluid-Strömungskanälen zu einem Sensorblock integriert. Dieser kann zusammen mit der Fluidpumpe und einem diese antreibenden Motor an einem Rahmen befestigt sein, der durch eine Öffnung eines Fluidtanks in diesen einführbar ist.

Eine besonders einfache Bauweise der Vorrichtung ergibt sich, wenn der Rahmen als für den Zutritt des Fluides offenes Bauteil, vorzugsweise rohrartiges Bauteil, gestaltet ist und der Motor und die Sensoren für in das Fluid eingetauchte Betriebsweise ausgebildet sind.

Bei einem derartigen Ausführungsbeispiel kann auch in vorteilhafter Weise eine Sensoranschlußplatine, die eine die Sensorsignale verarbeitende Elektronik trägt, für in das Fluid eingetauchte Betriebsweise ausgebildet sein.

Wie bereits erwähnt, ist dadurch, daß erfindungsgemäß kontinuierlich mehrere unterschiedliche Meßgrößen ermittelt werden, eine einwandfreie Überwachung der Gebrauchsfähigkeit des Fluides gewährleistet. Vorzugsweise enthält die vom Proben-Fluidstrom durchströmte Reihenschaltung im Sensorblock einen Partikelsensor mit integrierter Trübungsmessung zur Ermittlung der Partikelkonzentration, ein Viskosimeter und einen Feuchtesensor mit integriertem NTC-Widerstand, um sowohl den Gehalt an freiem Wasser als auch die Temperatur des Fluides zu ermitteln.

Bei Verwendung eines Viskosimeters in Form eines Reibradviskosimeters mit integrierter Bremsspule eröffnet sich die vorteilhafte Möglichkeit, nicht nur die Viskosität des Fluides, sondern auch die Strömungsrate des Proben-Fluidstromes zu ermitteln, was unter anderem auch eine Messung durchflußempfindlicher Meßgrößen und eine Funktionskontrolle der Überwachungsvorrichtung ermöglicht.

In besonders vorteilhafter Weise kann bei Ausführungsbeispielen, bei denen die Sensoranschlußplatine mit der die Sensorsignale verarbeitenden Elektronik in das Fluid eingetaucht ist, eine Ermittlung der Dielektrizitätskonstante des Fluides mittels eines an der Platine vorgesehenen, unmittelbar in Fluidkontakt befindlichen Interdigitalkondensators erfolgen. Die Korrosionswirkung des

- 5 -

Fluides auf Kupfer kann mit Hilfe eines Interdigitalkondensators aus Kupfer-Leiterbahnen abgeleitet werden.

Die von der Elektronik erfaßten Sensorsignale werden vorzugsweise digitalisiert und in busfähige Primärdaten umgewandelt, die von beliebigen Datenendgeräten erfaßt und verarbeitet werden können. Eine derartige Anordnung eignet sich in besonderer Weise zur unmittelbaren Steuerung von Hilfsaggregaten zur Beeinflussung des Zustandes des Fluides, beispielsweise

Nebenstromkühler, Heizelemente,
Nebenstromfilter zum Entfernen von Feststoffen,
Nebenstromfilter zum Entfernen von Wasser,
Spül- und Reinigungspumpen.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

- Fig.1 eine vereinfachte Diagrammdarstellung des hydraulischen Schaltplanes eines Ausführungsbeispieles der erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung;
- Fig.2 einen stark schematisch vereinfacht, teils aufgebrochen und abgebrochen gezeichneten Vertikalschnitt des Ausführungsbeispieles der Vorrichtung und
- Fig.3 einen Querschnitt des Ausführungsbeispieles, im wesentlichen entsprechend der Schnittlinie III-III von Fig.2.

Eine in Fig.1 mit gestrichelter Linie angedeutete Baueinheit 1, in der die wichtigsten Komponenten der hier zu beschreibenden Überwachungsvorrichtung zusammengefaßt sind, ist für den Einbau in einen Tank 3 vorgesehen, der eine Druckflüssigkeit 5 für eine nicht gezeigte fluidtechnische Anlage enthält. Die Baueinheit 1 enthält Strömungskanäle 7, die eine hydraulische Reihenschaltung bilden, um mittels einer durch einen Elektromotor 9 angetriebenen Pumpe 11 einen Proben-Fluidstrom nacheinander durch einen Partikelsensor 13, einen Reibradsensor 15 mit integrierter Bremsspule 43 sowie einen Feuchtesensor 17 hindurchströmen zu lassen. Außerdem ist in Fig.1 ein Drucksensor 19 gezeigt, der als in das Fluid 5 eingetauchter Drucksensor zur Ermittlung der Füllstandshöhe im Tank 3 dient.

Wie Fig.2 und 3 zeigen, weist die Baueinheit 1 einen rohrförmigen Rahmen 21 auf, der mittels eines an seinem oberen Endbereich angebrachten Befestigungsflansches 23 mit dem Rand einer Öffnung in der oberen Wand eines betreffenden Tanks 3 verschraubbar ist, so daß der Rahmen 21 in die im Tank 3 befindliche Druckflüssigkeit 5 eintaucht. Beim Ausführungsbeispiel ist der Rahmen 21 durch ein starkes Drahtgeflecht gebildet, stellt also ein für den Zutritt des Fluides 5 offenes Bauteil dar. Der dem Antrieb der Pumpe 11 dienende Motor 9, der als Tauch- oder Unterölmotor ausgebildet ist, ist mit seinem Lagerschild 25 etwa auf mittlerer Höhe des rohrförmigen Rahmens 21 mit diesem so verschraubt, daß sich seine Motorwelle 27 coaxial zur Längsachse 29 des Rahmens 21 erstreckt. Eine Verlängerung 31 der Motorwelle 27 ist mit der Antriebsseite der Pumpe 11 gekuppelt, bei der es sich um eine Zahnrادpumpe handelt, die in einer Fußplatte 33 am unteren Endbereich des rohrförmigen Rahmens 21 sitzt und mit ihrer saugseitigen Eintrittsöffnung 35 in die im Tank 3 befindliche Druckflüssigkeit 5 eintaucht.

- 7 -

Dank der Verschraubung der Fußplatte 33 mit dem Lagerschild 25 über Gewindebolzen 37 ergibt sich, ungeachtet dessen, daß der rohrförmige Rahmen 21 als Drahtgeflecht ausgebildet ist, eine mechanisch steife Struktur.

Ein auf der Oberseite der Fußplatte 33 angebrachter Sensorblock 39 trägt die in Fig.1 gezeigten Sensoren, nämlich den Partikelsensor 13, den Reibradsensor 15, den Feuchtesensor 17 und den Drucksensor 19. Außerdem bildet der Sensorblock 39 zusammen mit einer Zwischenplatte 41 in seinem Inneren die Strömungskanäle 7, um, ausgehend von der Druckseite der Zahnrادpumpe 11, die hydraulische Reihenschaltung für den Fluidstrom durch die Sensoren 13, 15 und 17 herzustellen.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist als Partikelsensor 13 ein Partikelzähler der in der EP 0 427 908 B1 bekannten Art vorgesehen. Der als Viskosimeter dienende Reibradsensor 15 ist von der aus der EP 0 446 246 B1 bekannten Art mit einer Bremsspule 43, die wahlweise aktivierbar und deaktivierbar ist. Bei deaktivierter Bremsspule 43 kann dieser Sensor auch zur Ermittlung der Strömungsrate dienen.

Als Feuchtesensor 17 ist beim Ausführungsbeispiel ein Sensor vorgesehen, der von der Firma Michell Instruments unter der Bezeichnung TDT 300 vertrieben wird und der einen integrierten Thermistor (NTC-Widerstand) zur Temperaturermittlung aufweist.

Bei dem Drucksensor 19 handelt es sich um einen piezoresistiven Sensor, wie er von der Firma Alcatel SEL unter der Bezeichnung DS1 vertrieben wird.

Eine unterhalb des Lagerschildes 25 angebrachte Sensoranschlußplatine 45 trägt die zur Auswertung und Verarbeitung der Sensorsignale vorgesehene Elektronik. Diese ist, ebenso wie der als Tauchmotor ausgebildete Elektromotor 9,

für in die Druckflüssigkeit 5 eingetauchten Betrieb ausgelegt. Zur Elektronik gehörende Interdigitalkondensatoren zur Ermittlung der Dielektrizitätskonstante der Druckflüssigkeit 5 und deren Korrosionswirkung auf Kupfer stehen somit mit der Druckflüssigkeit 5 in unmittelbarer Berührung.

Die Elektronik der Sensoranschlußplatine 45 liefert busfähige Daten zur Betriebssteuerung der betreffenden fluidtechnischen Anlage, beispielsweise über einen PC oder einen Mikroprozessor als Prozeßrechner.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung von Gebrauchseigenschaften von Fluiden (5), insbesondere von Druckflüssigkeiten in fluidtechnischen Anlagen, mit einer Prüfeinrichtung, mittels deren ein Probevolumen des Fluides (5) aus einem dieses enthaltenden Behälter (3) entnehmbar und einem Sensorgerät zuführbar ist, das eine Mehrzahl von Sensoren (13,15,17) aufweist, um unterschiedliche, jeweils eine Gebrauchseigenschaft des Fluides darstellende Meßgrößen zu ermitteln, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfeinrichtung zusammen mit dem Sensorgerät und einer Fluidpumpe (11) zu einer in den Fluidbehälter (3) einbaubaren Baueinheit (1) vereinigt ist und daß die Sensoren (13,15,17) mit der Fluidpumpe (11) in Reihe geschaltet und von demselben Fluidstrom durchströmbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (13,15,17) zusammen mit der Fluidpumpe (11) und mit die Reihenschaltung bildenden Fluid-Strömungskanälen (7) zu einem Sensorblock (39) integriert sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorblock (39) mit der Fluidpumpe (11) sowie ein diese antreibender Motor (9) an einem Rahmen (21) befestigt sind, der durch eine Öffnung des Fluidbehälters (3) in diesen einführbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (21) als für den Zutritt des Fluides (5) offenes Bauteil, vorzugsweise rohrartiges Bauteil, ausgebildet ist und daß der Motor (9) und die Sensoren (13,15,17) für in das Fluid (5) eingetauchte Betriebsweise ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auch eine Sensoranschlußplatine (45), die innerhalb des Rahmens (21) angeordnet ist und eine die Sensorsignale verarbeitende Elektronik trägt, für in das Fluid (5) eingetauchte Betriebsweise ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als mit der Fluidpumpe (11) in Reihe geschaltete Sensoren zumindest ein Partikelsensor (13) und ein Viskosimeter (15) vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihenschaltung der Sensoren zusätzlich einen Feuchtesensor (17) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein als Temperatursensor dienender Feuchtesensor (17) mit integriertem Thermistor vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Viskosimeter ein Reibradsensor (15) mit Bremseinrichtung (43) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (1) einen Drucksensor (19) zur Ermittlung des Füllstandes im Fluidbehälter (3) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranschlußplatine (45) einen Interdigitalkondensator zur Ermittlung der Dielektrizitätskonstante des Fluides (5) aufweist.

- 11 -

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranschlußplatine (45) zur Ermittlung der Korrosionswirkung des Fluides (5) auf Kupfer einen Interdigitalkondensator aus Kupfer-Leiterbahnen aufweist.

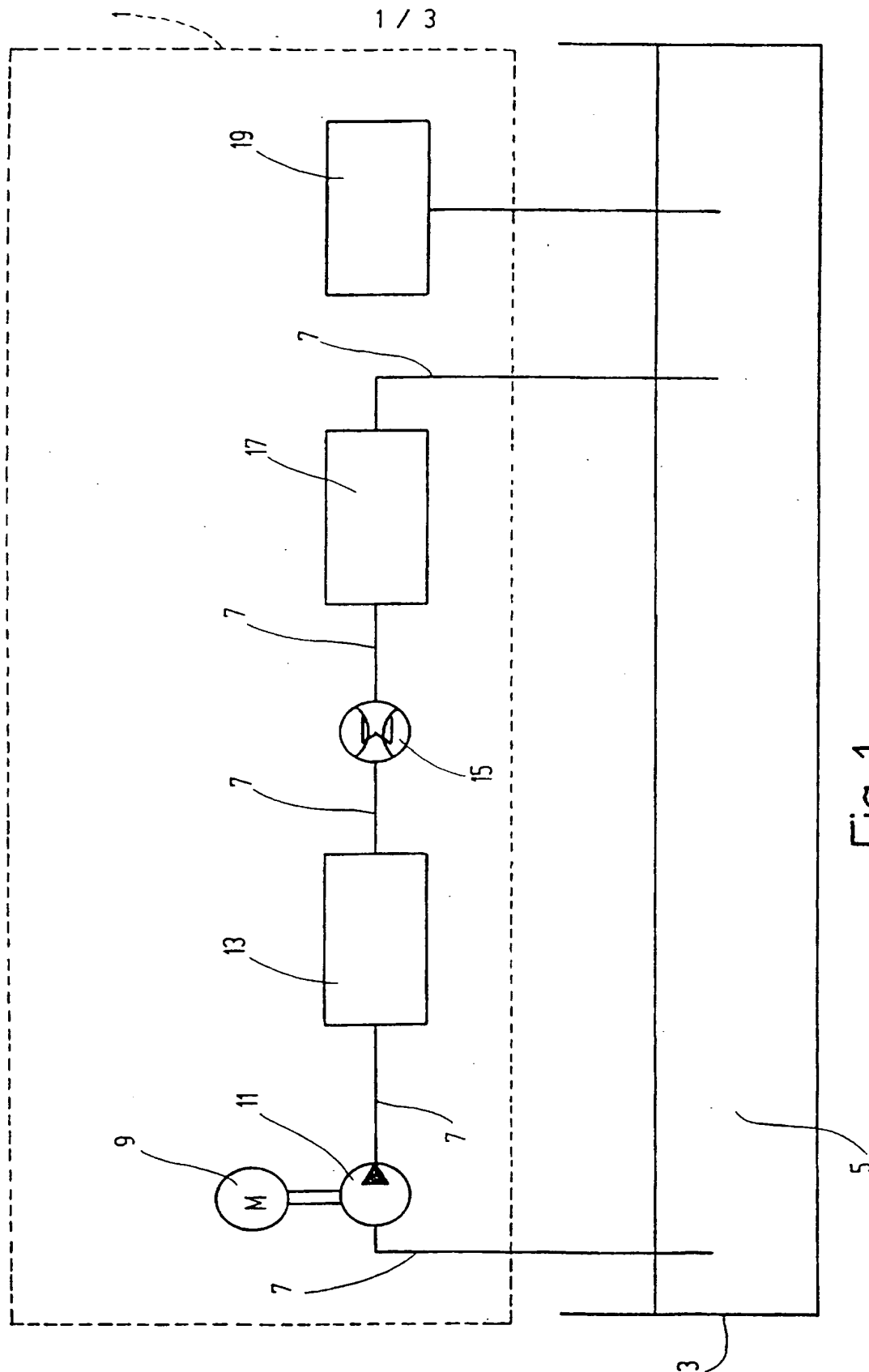


Fig. 1

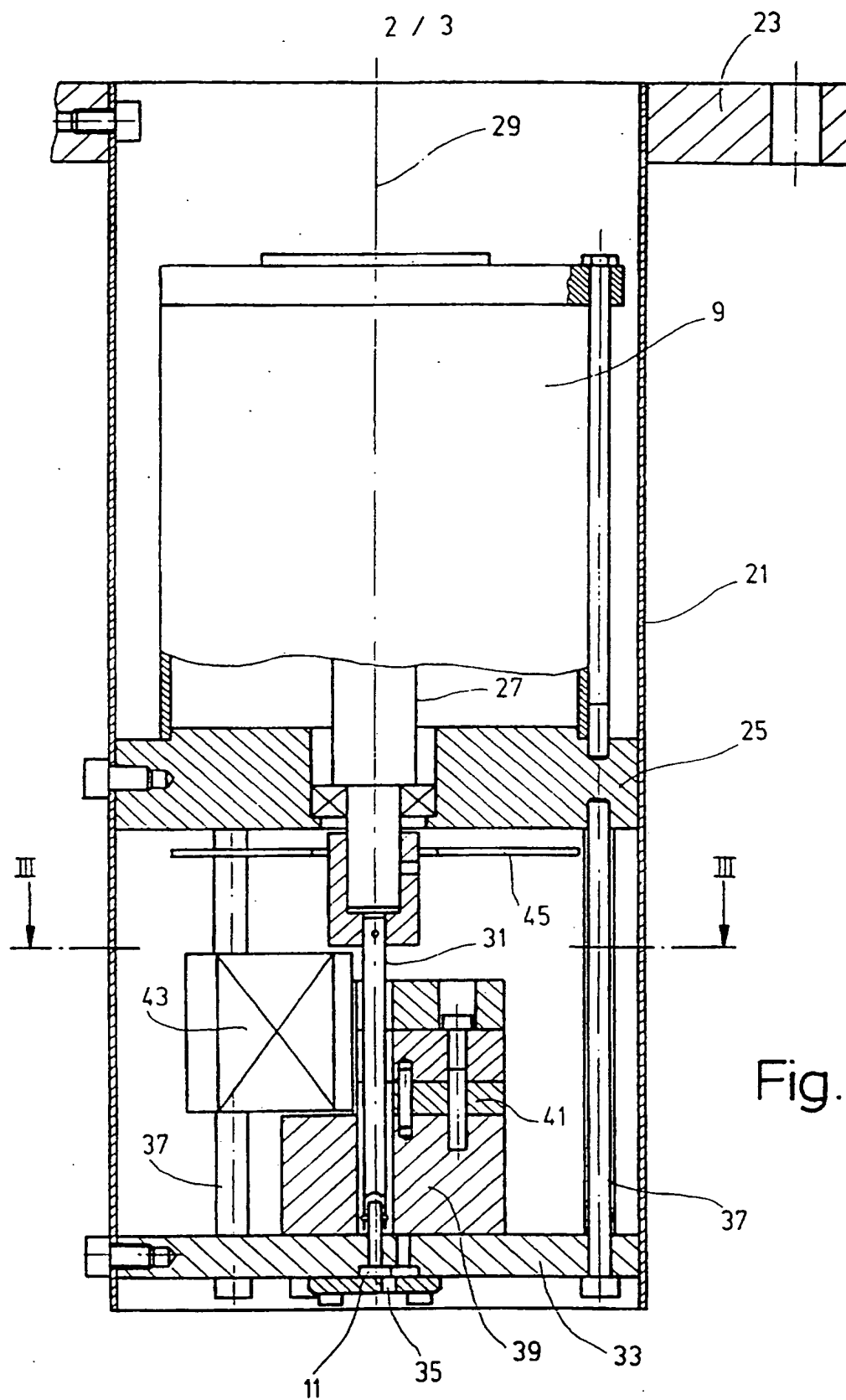


Fig. 2

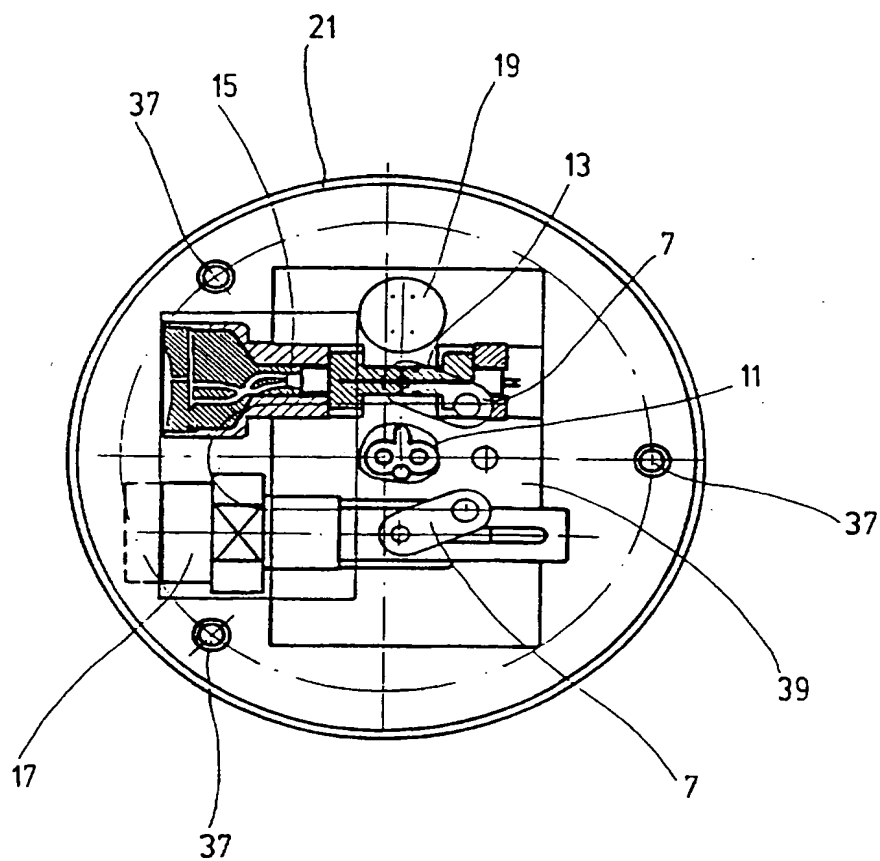


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/03393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01N33/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 108 (P-843), 15 March 1989 & JP 63 285467 A (TOSHIBA CORP), 22 November 1988,	1
Y	see abstract	6,7,9
Y	--- WO 90 06500 A (NORÉN, ANDERS) 14 June 1990 cited in the application see the whole document & EP 0 446 246 A	6,7,9
A	--- EP 0 435 713 A (INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE) 3 July 1991 see the whole document -----	1,6-8,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 1997

Date of mailing of the international search report

28.10.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bosma, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/03393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9006500 A	14-06-90	AU 4642689 A	26-06-90
		DE 68916264 D	21-07-94
		DE 68916264 T	20-10-94
		EP 0446246 A	18-09-91
		JP 4503999 T	16-07-92
		SE 8804354 A	01-12-88
		US 5331844 A	26-07-94
EP 435713 A	03-07-91	FR 2656098 A	21-06-91
		CA 2032855 A	21-06-91
		DE 69009161 D	30-06-94
		DE 69009161 T	20-10-94
		US 5257528 A	02-11-93

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 97/03393

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01N33/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 108 (P-843), 15.März 1989 & JP 63 285467 A (TOSHIBA CORP), 22.November 1988,	1
Y	siehe Zusammenfassung	6,7,9
Y	WO 90 06500 A (NORÉN, ANDERS) 14.Juni 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument & EP 0 446 246 A	6,7,9
A	EP 0 435 713 A (INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE) 3.Juli 1991 siehe das ganze Dokument	1,6-8,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16.Oktober 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28.10.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bosma, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/EP 97/03393

PCI/EP 97/03393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9006500 A	14-06-90	AU 4642689 A	26-06-90
		DE 68916264 D	21-07-94
		DE 68916264 T	20-10-94
		EP 0446246 A	18-09-91
		JP 4503999 T	16-07-92
		SE 8804354 A	01-12-88
		US 5331844 A	26-07-94

EP 435713 A	03-07-91	FR 2656098 A	21-06-91
		CA 2032855 A	21-06-91
		DE 69009161 D	30-06-94
		DE 69009161 T	20-10-94
		US 5257528 A	02-11-93

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.